

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 05-034669

(43)Date of publication of application : 12.02.1993

(51)Int.Cl.

G02F 1/1333  
G02B 5/00  
G02F 1/1335  
G02F 1/1335

(21)Application number : 03-214667

(71)Applicant : NIPPON SEIKI CO LTD

(22)Date of filing : 31.07.1991

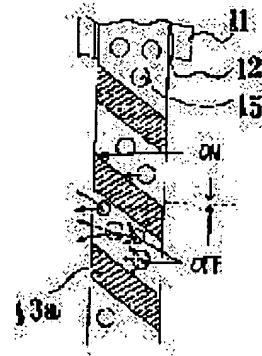
(72)Inventor : IGARASHI TAKAHARU

## (54) POLYMER DISPERSION TYPE LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE

### (57)Abstract:

**PURPOSE:** To miniaturize the display device constituted by combining a polymer dispersion type liquid crystal display element and louvers by reducing the thickness over the entire part thereof and to attain higher efficiency by eliminating the light loss by the reflection at the boundary between the liquid crystal display element and the louver member.

**CONSTITUTION:** This display device is constituted of the liquid crystal display element constituted by interposing the louver parts 13a between counter electrode substrates 11 and 12 and packing a liquid crystal part 15 formed by microcapsulating a liquid crystal material and dispersing and holding the capsules into a polymer matrix into the spacings of the louver parts 13a and a rear surface light source body (EL lamp). The liquid crystals in the capsules array orderly in the parts impressed with an electric field. The liquid crystals array disorderly in the parts not impressed with the electric field. The light transmitted through the orderly arraying liquid crystal parts advances rectilinearly as it is. This light is absorbed on the wall surfaces of the louver parts and is admitted dark without emitting to the front surface side. The incident light scatters in the disorderly arraying liquid crystal parts and, therefore, the light which is not absorbed in the louver parts emits to the front surface side and is eventually admitted bright.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

\* NOTICES \*

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

CLAIMS

---

[Claim(s)]

[Claim 1] The polymer distributed liquid crystal display characterized by consisting of a liquid crystal display component filled up with the liquid crystal section in which the liquid crystal ingredient was microencapsulated [ section ] in the gap of the louver section, and a polymer matrix carries out distributed maintenance, and a tooth-back light source object with which the tooth back of said liquid crystal device was equipped while making the louver section intervene between counterelectrode substrates.

[Claim 2] The polymer distributed liquid crystal display characterized by adopting an EL lamp as a tooth-back light source object in a polymer distributed liquid crystal display given in the 1st term of a claim.

---

[Translation done.]

\* NOTICES \*

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

## DETAILED DESCRIPTION

---

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Industrial Application] This invention relates to the display using the polymer distributed liquid crystal display component which microcapsule(the shape of a corpuscle )-turned into the polymer matrix, and carried out distributed maintenance of the liquid crystal.

[0002]

[Description of the Prior Art] The polymer distributed liquid crystal display component which carries out distributed maintenance of the liquid crystal into a polymer matrix can control dispersion and the transparency of light which carry out incidence to a liquid crystal display component by the electric field effect, since large area-izing is easy, as an object for a display, as objects for modulated light, such as lighting adjustment of an aperture, the application range is wide and, of course, current attention is carry out as compared with the display device of the liquid crystal cell type with which \*\* also enclosed liquid crystal between substrates.

[0003] the structure of being mainly a pneumatic liquid crystal (KORESU tick liquid crystal and SUMETIKKU liquid crystal being good otherwise), and carrying out distributed maintenance of this liquid crystal into a polymer matrix as liquid crystal used for the aforementioned liquid crystal display component -- becoming -- \*\*\*\* -- that concrete structure -- the ingredient list of a matrix or liquid crystal -- the creation conditions of a component etc. -- becoming settled -- that of current versatility -- although -- it is known.

[0004] For example, the poly vinyl alcohol (PVA) which is the giant molecule which has a hydroxyl group is used for a matrix, and a means to make liquid crystal microencapsulate and hold in PVA is known by emulsifying water as a dispersion medium and making a pneumatic liquid crystal ( $\Delta\epsilon > 0$ ) with an emulsion as shown in \*\*\*\*\* No. 501631 [ 58 to ] etc. Moreover, an emulsion, nothing, and a means to, obtain latex incorporation liquid crystal as a result are shown to JP,60-252687,A by by emulsifying liquid crystal with a latex underwater, using a latex as a matrix. Furthermore, the means which carries out distributed maintenance of the liquid crystal minute drop with a phase separation method is shown in the \*\*\*\*\* No. 502128 [ 61 to ] official report, using EPO KISHIN resin as a matrix.

[0005] What was combined with the louver is known as an indicating equipment using this liquid crystal display component. It is what allotted the louver member to the tooth back of a sheet-like liquid crystal display component, and arranges the light source object at the tooth back of a louver member further as specifically shown in U.S. Pat. No. 4591233. Since the light which goes straight on from a tooth-back light source object to a transverse-plane side is intercepted by the louver member In the condition (electric-field impression condition) that microcapsule-like liquid crystal has aligned, incident light is scattered about in the state of an irregular train (electric-field condition of not impressing), and the liquid crystal which incident light went straight on, became a dark color display, and microencapsulated is brightly displayed on a transverse-plane side. Therefore, the alternative energization to the confrontation electrode of a liquid crystal display component is performing the desired light-and-darkness display.

[0006]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] In the liquid crystal display using the above mentioned louver, since it is the structure which carries out the laminating of the sheet-like liquid crystal display component for a louver member, the whole becomes thick, reflection by the interface of a liquid crystal display component and a louver member arises further, and an optical loss is not mostly efficient. Moreover, in the usual lighting fitting, the whole display becomes thick and the brightness

nonuniformity of a display also tends to produce the tooth-back light source. Then, this invention proposes the liquid crystal display which can form the whole very thinly.

[0007]

[Means for Solving the Problem] The polymer distributed liquid crystal display concerning this invention is characterized by consisting of a liquid crystal display component filled up with the liquid crystal section in which the liquid crystal ingredient was microencapsulated [ section ] in the gap of the louver section, and a polymer matrix carries out distributed maintenance, and a tooth-back light source object with which the tooth back of said liquid crystal device was equipped while it makes the louver section intervene between counterelectrode substrates. Furthermore, it is characterized by adopting an EL lamp as a tooth-back light source object especially especially in said display measure.

[0008]

[Function] The liquid crystal in a capsule aligns in the electric-field impression part in a liquid crystal display component, and the liquid crystal in a capsule is an irregular train in electric-field a non-impressing part. For this reason, the light from the tooth-back light source section arranged at the tooth back of a liquid crystal display component will be absorbed by the louver section wall surface by the louver section except the outgoing radiation of the direction of slant, the light which passed the liquid crystal part which aligned goes straight on as it is, and outgoing radiation of it is not carried out, but it is darkly accepted in a transverse-plane side. Moreover, since incident light is scattered about in a non-aligning liquid crystal part, outgoing radiation of the light which is not absorbed by the louver section is carried out, and it is brightly accepted in a transverse-plane side. Therefore, a desired light-and-darkness display is made by the alternative energization to a counterelectrode.

[0009]

[Example] Next, the example of this invention is explained. If the liquid crystal display concerning this invention consists of a liquid crystal display component 1 and a tooth-back light source object 2 and the liquid crystal display component 1 is explained in conformity with the manufacture process, it will form a transparent electrode (ITO) 12 on the transparence substrate 11, and will apply sensitization resin 13 on it ( drawing 1 : a). Next, the MASUKI king 14 corresponding to the configuration of louver section 13a is given, light is irradiated and sensitization resin 13 is made to expose from the direction of slant ( drawing 1 : b). Furthermore, while sensitization resin 13 removes the back MASUKI king 14 who does sensitization denaturation, etching of a sensitization part or the non-exposing section is performed, after etching, black processing of the side face of residual resin is carried out, and louver section 13a is formed ( drawing 1 : c). If louver section 13a is formed, it will be filled up with the liquid crystal section 5 which added and stirred liquid crystal to the matrix polymer independently in the gap of louver section 13a, and after solidifying, the laminating of the substrate 11 which has ITO12 is carried out, and a component 1 is formed ( drawing 1 : d). A display carries out the laminating of the tooth-back light source object 2 formed in the tooth-back side of said component 1 by the EL lamp.

[0010] The display drive of said display turns on the tooth-back light source object 2, and is made by the alternative energization to ITO12. The outgoing radiation by the side of the front face of the white light of the tooth-back light source object 2 becomes settled according to the protection-from-light function of louver section 13a, and a transmitted light operation of the capsule liquid crystal 151 of the liquid crystal display component 1. Since incident light does not go straight on as it is since the rectilinear-propagation light which the capsule liquid crystal 151 in an electric-field impression part (ON part) aligns, and carries out incidence as specifically shown in drawing 2 is absorbed by louver section 13a as it is, and outgoing radiation of the front-face side of the liquid crystal display component 1 is not carried out but the capsule liquid crystal 151 is in the condition of not aligning, in electric-field a non-impressing part (OFF part), but it becomes the scattered light, outgoing radiation will be carried out to a front-face side. Therefore, as shown in drawing 3 , a light-and-darkness display is made by the electric-field impression part of the liquid crystal display component 1, and a predetermined display is made by alternative energization to a counterelectrode.

[0011] In addition, it is what adopted the EL lamp as the tooth-back light source object 2 especially in the above mentioned example, and by adopting especially this EL lamp, while the whole equipment becomes thin, there is an advantage which nonuniformity does not produce. This invention is not limited to said example, the louver section should be just inherent in the display device at least, and the manufacture means is arbitrary, and without also limiting a tooth-back light source object to an EL lamp further, as long as it emits the light, it may adopt the lighting device of arbitration.

[0012]

[Effect of the Invention] Since the interface of the louver section and a liquid crystal display component

stopped existing in a polymer distributed liquid crystal display as mentioned above while the louver section was made inherent in a display device, and capsule liquid crystal was what was held and was filled up with Pori The Matrix and was able to form the whole equipment thinly in the gap of the louver section, optical effectiveness of this invention [ especially ] also improves.

---

[Translation done.]

\* NOTICES \*

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

## DESCRIPTION OF DRAWINGS

---

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is the explanatory view showing the production process of the liquid crystal display in the example of this invention.

[Drawing 2] It is the explanatory view showing an operation of this liquid crystal display component.

[Drawing 3] It is the explanatory view of actuation of this equipment.

[Description of Notations]

1 Liquid Crystal Display Component

11 Substrate

12 Counterelectrode (ITO)

13 Sensitization Resin

13a Louver section

14 Masking Section

15 Liquid Crystal Section

151 Liquid Crystal Capsule

2 Tooth-Back Light Source Object (EL Lamp)

---

[Translation done.]

(19)日本国特許庁(JP)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-34669

(43)公開日 平成5年(1993)2月12日

(51)Int.Cl. <sup>5</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 2 F 1/1333		8806-2K		
G 0 2 B 5/00	B	7316-2K		
G 0 2 F 1/1335		7724-2K		
	5 3 0	7724-2K		

審査請求 未請求 請求項の数2(全 3 頁)

(21)出願番号 特願平3-214667

(22)出願日 平成3年(1991)7月31日

(71)出願人 000231512

日本精機株式会社

新潟県長岡市東蔵王2丁目2番34号

(72)発明者 五十嵐 隆治

新潟県長岡市東蔵王2丁目2番34号 日本

精機株式会社内

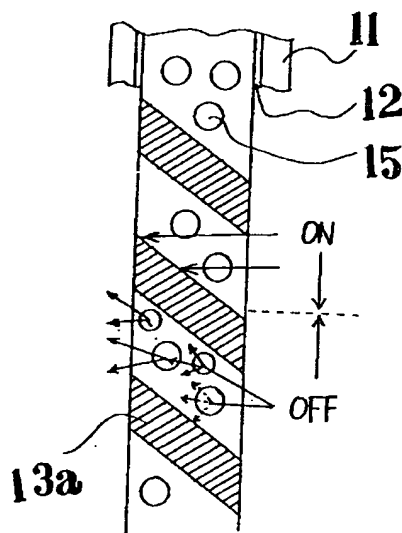
(74)代理人 弁理士 近藤 彰

(54)【発明の名称】 ポリマー分散型液晶表示装置

(57)【要約】

【目的】 液晶をポリマーマトリックス中に分散保持せしめたポリマー分散型液晶表示素子とルーバーとを組み合わせた表示装置において、全体を薄くして装置の小型化を計り、更に液晶表示素子とルーバー部材の界面での反射による光ロスが無くし効率化を達成する。

【構成】 本発明の液晶表示装置は、対向電極基板間(11, 12)に、ルーバー部(13a)を介在せしめると共に、ルーバー部(13a)の間隙内に液晶材料をマイクロカプセル化してポリマーマトリックスに分散保持せしめた液晶部(15)を充填した液晶表示素子と、背面光源体(ELランプ)とで構成したもので、電界印加部分ではカプセル内の液晶(151)が整列し、電界非印加部分では不整列となり、整列した液晶部分を通じた光はそのまま直進しルーバー部壁面に吸収され正面側には出射せず暗く認められ、また非整列の液晶部分では入射光が散乱するので、ルーバー部に吸収されない光が正面側に出射し明るく認められることになり、装置全体を薄く形成できると共にルーバー部と液晶表示素子の境界面が存在しなくなったので、光効率も向上した。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 対向電極基板間に、ルーバー部を介在せしめると共に、ルーバー部の間隙内に液晶材料をマイクロカプセル化してポリマーマトリックスに分散保持せしめた液晶部を充填した液晶表示素子と、前記液晶素子の背面に備えた背面光源体とからなることを特徴とするポリマー分散型液晶表示装置。

【請求項2】 請求項第1項記載のポリマー分散型液晶表示装置に於いて、背面光源体にEランプを採用したことを特徴とするポリマー分散型液晶表示装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は液晶をポリマーマトリックス中にマイクロカプセル（小球状）化して分散保持したポリマー分散型液晶表示素子を用いた表示装置に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】液晶をポリマーマトリックス中に分散保持せしめたポリマー分散型液晶表示素子は、液晶表示素子に入射する光の散乱と透過を電界効果で制御でき、而も基板間に液晶を封入した液晶セルタイプの表示素子に比して大面積化が容易であるため、ディスプレイ用としては勿論のこと窓の採光調整等の調光用としてその応用範囲が広く、現在注目されているものである。

【0003】前記の液晶表示素子に用いられる液晶としては、主にネマティック液晶（他にコレステリック液晶、スメティック液晶も可）であり、この液晶をポリマーマトリックス中に分散保持せしめた構造となっており、その具体的構造はマトリックスや液晶の材料並びに素子の作成条件等によって定まり、現在種々のものが知られてる。

【0004】例えば特表昭58-501631号他に示されているように、水酸基を有する高分子であるポリビニールアルコール（PVA）をマトリックスに用い、ネマティック液晶（ $\Delta\epsilon > 0$ ）を水を分散媒として乳化し、エマルジョンとなすことによってPVA中に液晶をマイクロカプセル化して保持せしめる手段が知られている。また特開昭60-252687号公報には、マトリックスとしてラテックスを用い、液晶を水中でラテックスと乳化することによってエマルジョンとなし、その結果ラテックス取り込み液晶を得る手段が示されている。更に特表昭61-502128号公報にはマトリックスとしてエポキシ樹脂を用い、相分離方式によって液晶微小滴を分散保持する手段が示されている。

【0005】この液晶表示素子を用いた表示装置として、ルーバーと組み合わせたものが知られている。具体的には米国特許第4591233号に示されているように、シート状の液晶表示素子の背面にルーバー部材を配し、更にルーバー部材の背面に光源体を配置しているもので、背面光源体から正面側へ直進する光はルーバー部

材で遮断されるので、マイクロカプセル状の液晶が整列している状態（電界印加状態）では入射光が直進し暗色表示となり、マイクロカプセル化した液晶が不整列の状態（電界非印加状態）では入射光が散乱し、正面側に明るく表示される。従って液晶表示素子の対抗電極への選択的通電によって所望の明暗表示を行っているものである。

## 【0006】

【発明が解決しようとする課題】前記したルーバーを利用した液晶表示装置に於いては、ルーバー部材をシート状の液晶表示素子とを積層する構造であるため、全体が厚くなり、更に液晶表示素子とルーバー部材の界面での反射が生じ、光ロスが多く効率的でない。また背面光源も通常の照明器具では表示装置全体が厚くなってしまい且つ表示の明るさムラが生じ易い。そこで本発明は全体を非常に薄く形成することができる液晶表示装置を提案したものである。

## 【0007】

【課題を解決するための手段】本発明に係るポリマー分散型液晶表示装置は、対向電極基板間に、ルーバー部を介在せしめると共に、ルーバー部の間隙内に液晶材料をマイクロカプセル化してポリマーマトリックスに分散保持せしめた液晶部を充填した液晶表示素子と、前記液晶素子の背面に備えた背面光源体とからなることを特徴とするものである。更に特に前記表示措置において特に背面光源体に、Eランプを採用したことを特徴とするものである。

## 【0008】

【作用】液晶表示素子における電界印加部分ではカプセル内の液晶が整列し、電界非印加部分ではカプセル内の液晶は不整列である。このため液晶表示素子の背面に配置した背面光源部からの光は、ルーバー部によって斜め方向の出射以外はルーバー部壁面に吸収されることになり、整列した液晶部分を通過した光はそのまま直進し、正面側には出射せず暗く認められる。また非整列の液晶部分では入射光が散乱するので、ルーバー部に吸収されない光は正面側に出射し明るく認められる。従って対向電極への選択的通電によって、所望の明暗表示がなされるものである。

## 【0009】

【実施例】次に本発明の実施例について説明する。本発明に係る液晶表示装置は液晶表示素子1と背面光源体2からなり、液晶表示素子1をその製造過程に則って説明すると、透明基板11上に透明電極（ITO）12を形成し、その上に感光樹脂13を塗布する（図1：a）。次にルーバー部13aの形状に対応するマスキング14を施し、斜め方向より光を照射し、感光樹脂13を感光せしめる（図1：b）。更に感光樹脂13が感光変性せしめた後マスキング14を除去すると共に、感光部分若しくは非感光部のエッチングを行い、エッチング後



3

に残存樹脂の側面を黒色処理してルーバー部13aを形成する(図1:c)。ルーバー部13aが形成されると別にマトリックスポリマーに液晶を加え攪拌した液晶部5をルーバー部13aの間隙内に充填し、固形化した後、ITO12を有する基板11を積層し、素子1を形成するものである(図1:d)。表示装置は前記素子1の背面側にELランプで形成された背面光源体2を積層したものである。

【0010】前記表示装置の表示駆動は背面光源体2を点灯し、ITO12への選択的通電によってなされる。背面光源体2の白色光の表面側への出射は、ルーバー部13aの遮光機能と、液晶表示素子1のカプセル液晶151の透過光作用によって定まるものである。具体的には図2に示すように電界印加部分(ON部分)でのカプセル液晶151は整列し、入射する直進光はそのままルーバー部13aに吸収されて液晶表示素子1の表面側を出射せず、電界非印加部分(OFF部分)ではカプセル液晶151は非整列の状態であるので、入射光はそのまま直進せず散乱光となるので、表面側へ出射することになる。従って図3に示すように液晶表示素子1の電界印加部分によって明暗表示がなされるもので、対向電極へ選択的通電によって所定の表示がなされるものである。

【0011】尚前記した実施例においては特に背面光源体2にELランプを採用したもので、特にこのELランプを採用することによって、装置全体が薄くなると共にムラが生じない利点がある。本発明は前記実施例に限定されるものではなく、少なくともルーバー部が表示素子

4

に内在していれば良いものであり、その製造手段は任意であり更に背面光源体もELランプに限定されることなく、可視光を発するものであれば任意の照明機構を採用しても良い。

#### 【0012】

【発明の効果】本発明は以上のようにポリマー分散型液晶表示装置において、特に表示素子にルーバー部を内在せしめ、ルーバー部の間隙内にカプセル液晶がポリマトリックスで保持して充填したもので、装置全体を薄く形成できると共にルーバー部と液晶表示素子の境界面が存在しなくなったので、光効率も向上したものである。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施例に於ける液晶表示の製造工程を示す説明図である。

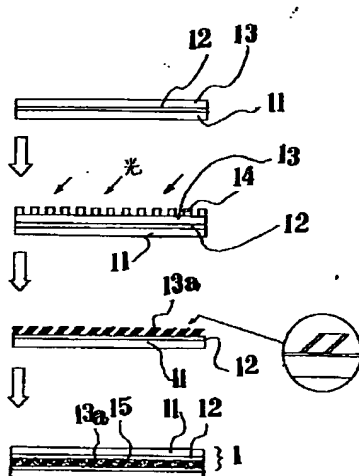
【図2】同液晶表示素子の作用を示す説明図である。

【図3】同装置の動作の説明図である。

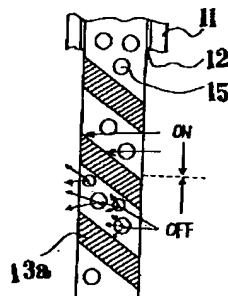
#### 【符号の説明】

- 1 液晶表示素子
- 11 基板
- 12 対向電極(ITO)
- 13 感光樹脂
- 13a ルーバー部
- 14 マスキング部
- 15 液晶部
- 151 液晶カプセル
- 2 背面光源体(ELランプ)

【図1】



【図2】



【図3】

